



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258938

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

D 04 B 1/48

(22) Přihlášeno 07 01 87

(21) PV 133-87.C

(40) Zveřejněno 15 01 88

(45) Vydáno 14 04 89

(75)

Autor vynálezu

MRŠTINA VÁCLAV, PINDRYČOVÁ MARIE, BRNO,
DOMAS JOSEF ing., MIMOŇ, ORNA JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Filtrační textilie ze syntetického materiálu

Filtrační textilie ze syntetického materiálu, určená zejména pro středně jemnou filtraci menších a středních objemů atmosferického vzduchu, sestává ze vstupní strany tvořené vlákněným rounem a z výstupní strany tvořené netkanou textilií o hmotnosti 20 až 40 g/m². Rouno i netkaná textilie je zhotovena ze syntetických termoplastických vláken. V netkané textilii se na celé její ploše střídají vlákněná místa, tvořená spleť volně se dotýkajících vláken, a zpevňovací místa, v nichž je termoplastická hmota jednotlivých vláken alespoň částečně roztavená a navzájem slepená. Rouno a netkaná textilie jsou spojené vpichováním.

Vynález se týká filtrační textilie ze syntetického materiálu, určené zejména na vložky kapsových filtrů pro středně jemnou filtraci menších a středních objemů atmosferického vzduchu v klimatizačních zařízeních 2. stupně v různých objektech, jako jsou například výpočetní střediska, provozy čisté chemie, náročná zdravotní zařízení, elektrotechnický průmysl a jiné. Tato filtrační textilie sestává ze vstupní vrstvy tvořené vlákenným roumem a z výstupní vrstvy, k níž je vlákenné rouno přichycené některými svými vlákny, tak zvanými vaznými vlákny, která jsou z rouna částečně vytažená a částí své délky protažená na volný povrch výstupní vrstvy, kde jsou rozmístěná po celé ploše povrchu a kde případně jsou jejich vyčnívající části natavené nebo roztavené.

Pro středně jemnou filtraci se převážně používají pojené netkané textilie, u nichž se pojivo nanáší buď při vrstvení vlákenných pavučin, nebo až po vytvoření požadované tloušťky vlákenné vrstvy. Například samonosná rohož pro plynové filtry podle patentového spisu BRD č. 1 719 006 sestává z vlákenného rouna obsahujícího polyesterová a polyamidová vlákna. Také filtr pro čištění vzduchu od prachu, známý z popisu vynálezu k sovětskému AO č. 166 298 sestává ze směsi syntetických vláken pojených disperzí na bázi syntetických pryskyřic a latexů. Nevýhodou těchto pojených filtračních textilií je poněkud složitý a energeticky náročný výrobní postup, protože zahrnuje operaci nanášení pojiva a sušení pojiva. Pojivo ucpává prostor mezi vlákny a tím snižuje filtrační účinnost vlákenné vrstvy. Tyto pojené filtrační rohože nejsou vhodné ke zpracování do tvaru vložek kapsových filtrů, protože jejich rozměrová stálost je nepostačující.

Z popisu k DGM č. 7 627 445 je známý filtrační materiál k odlučování prachu z plyných médií, který v jedné variantě provedení je zhotovený ze vpichovaného rouna sestávajícího z chemických vláken. U tohoto filtračního materiálu odpadá nevýhoda pojiva, ale zůstává nevhodnost ke zpracování do vložek kapsových filtrů pro středně jemnou filtraci, při níž vlákenná vrstva musí být zpevněná jen nízkým počtem vpichů, který však u filtrační vrstvy sestávající pouze z vlákenného rouna nezajišťuje potřebnou pevnost a rozměrovou stálost.

Z francouzského patentového spisu č. 1 602 741 je známý netkaný filtrační materiál pro filtraci prašného plynu, který je vyrobený z vrstvy nahodile orientovaných vláken zpevněných jednak mírným vpichováním a jednak impregnací pryskyřičným pojivem. U tohoto filtračního materiálu zůstává výše už zmíněná nevýhoda, totiž použití pojiva, které komplikuje výrobní postup, přičemž filtrační materiál sestávající pouze z mírně vpichovaného rouna nezajišťuje účinnou filtraci, přestože je navíc zpevněné pryskyřičným pojivem.

Z dalšího francouzského patentového spisu č. 2 026 675 je známa rozměrově stálá netkaná textilie, určená na filtry a sestávající z rouna vytvořeného z nahodile orientovaných vláken, z nichž alespoň 15 % hmot. jsou vícesložková syntetická vlákna, jejichž složky se od sebe liší teplotou bodu tavení. Rouno se zahřeje na teplotu, při níž se taví jedna ze složek a tím dojde ke zpevnění rouna slepením vláken v místech jejich dotyku s natavenou složkou. Nevýhodou této filtrační netkané textilie je její nevhodnost pro účinnou středně jemnou filtraci, protože rouno je v celé své tloušťce stejnoměrně husté a tím nezajišťuje zachycení nepatrných částic nečistot.

Konečně z popisu vynálezu k sovětskému AS č. 355 266 je známa netkaná filtrační textilie sestávající z vlákenného rouna obsahujícího termoplastická vlákna, která jsou v místech vzájemného překřížení slepena působením ultrazvuku, přičemž plocha pojících švů tvoří 15 až 25 % veškeré plochy textilie. Také tato textilie, jako předešlá netkaná textilie, sestává jen z rouna majícího v celé své tloušťce stejnou strukturu, a proto i její nevýhody jsou stejné.

Všechny tyto známé filtrační textilie mají jedno společné: jsou vytvořené pouze z vlákenného rouna, které, i když je zpevněné mírným vpichováním a/nebo pomocí pojiva jakékoliv povahy, nezajišťuje vysoký filtrační účinek, čímž se rozumí zachycení nejméně 95 % pevných částic nečistot, protože stejná struktura rouna v celé jeho tloušťce to neumožňuje a navíc

takové rouno není vhodné na zhotovení vložek kapsových filtrů, protože by docházelo k vytrhávání švů. Zvýší-li se stupeň zpevnění rouna větším počtem vpichů, nebo větším množstvím pojiva, nebo větším počtem švů vytvořených ultrazvukem, pak při filtraci neúměrně stoupne tlaková ztráta a tuhé rouno není vhodné ke zhotovení vložek kapsových filtrů.

Uvedené nevýhody odstraňuje filtrační textilie ze syntetického materiálu, určená zejména na vložky kapsových filtrů pro středně jemnou filtraci menších a středních objemů atmosferického vzduchu a sestávající ze vstupní vrstvy tvořené vlákenným rounem a z výstupní vrstvy, k níž je vlákenné rouno přichycené některými svými vlákny, tak zvanými vaznými vlákny, která jsou z rouna částečně vytažena a částí své délky protažena na volný povrch výstupní vrstvy, kde jsou rozmístěna po celé ploše povrchu a kde případně jsou jejich vyčnívající části natažené nebo roztavené. Podstata této filtrační textilie spočívá podle vynálezu v tom, že výstupní vrstva je vytvořena z netkané textilie, jež sestává termoplastické vlákenné vrstvy, v níž se na celé její ploše střídají vlákenná místa, tvořená spleť volně se dotýkajících vláken, a zpevňovací místa, v nichž je termoplastická hmota jednotlivých vláken alespoň částečně roztavená a navzájem slepená, přičemž vstupní vrstva a výstupní vrstva jsou spolu spojené nejen vaznými vlákny, ale i přilnavostí vlákenných míst výstupní vrstvy k rounu vstupní vrstvy.

Netkaná textilie vytvářející výstupní vrstvu má v nejvýhodnějším provedení hmotnost v rozmezí 20 až 40 g/m² a sestává zejména z vláken polyesterových nebo polypropylenových. Zpevňovací místa v netkané textilií mohou být oválného a/nebo úhelníkového a/nebo čárového tvaru o průměru 1 až 2 mm a v zájmu dosažení stejnoměrné pevnosti a rozměrové stálosti netkané textilie je výhodné, aby zpevňovací místa byla pravidelně rozmístěna po celé ploše textilie a aby byla od sebe oddělena vlákennými místy do vzdálenosti 1 až 2 mm. Vlákenné rouno tvořící vstupní vrstvu je obvykle zhotoveno z vláken stejného chemického složení jako netkaná vrstva výstupní vrstvy; nejčastěji jsou to vlákna polyesterová, polypropylenová, polyvinylchloridová, polyamidová nebo jejich směsi, přičemž rouno obvykle obsahuje směs alespoň dvou jemností, například 75 % vláken 17 dtex a 25 % vláken 4,4 dtex.

Uspořádání vláken v rouně má vliv nejen na provázání textilie při vpichování, ale i na filtrační účinek. Jako velmi výhodné se ukázaly tři způsoby orientace vláken v rouně: 1. převážně příčná orientace v celé tloušťce rouna; 2. převážně příčná orientace vláken v jedné části tloušťky rouna a převážně podélná orientace vláken v druhé části tloušťky rouna, přičemž převážně příčně orientovaná vlákna jsou ve filtrační textilií na volné straně vstupní vrstvy; 3. nahodilá orientace vláken v celé tloušťce rouna. Vysoké odlučivosti, to je 95 až 100 %, se dosahuje u filtrační textilie o hmotnosti 330 až 450 g/m², z níž připadá na hmotnost rouna 310 až 430 g/m², přičemž vstupní vrstva je svázaná s výstupní vrstvou vaznými místy v počtu 5 až 25 na 1 cm². Pevnost provázání vrstev lze zvýšit natavením nebo roztavením vyčnívajících částí vazných vláken vytažených na povrch výstupní vrstvy. K soudržnosti vrstev přispívá také přilnavost vlákenných míst výstupní vrstvy k rounu vstupní vrstvy.

Navržená filtrační textilie ze syntetického materiálu zvyšuje filtrační účinnost podle klasifikační třídy DIN minimálně o 1/3 v klasifikační třídě C v porovnání s používanými známými filtračními textiliemi. Při její výrobě odpadá impregnace pojivem, a tím i sušení pojiva. Průmyslové pojivo zvyšuje stupeň hořlavosti textilie a snižuje filtrační účinek. Textilie se dobře zpracovává do tvaru vložek kapsových filtrů. Nepatrná hmotnost, 20 až 40 g/m² výstupní vrstvy ve formě netkané textilie, v níž jsou zpevňovací místa vytvořena kalandrováním a která vykazuje potřebnou odlučivost, pevnost, rozměrovou stálost a ohebnost, umožňuje provázat rouno nízkým počtem vazných míst, 5 až 25 na 1 cm². Tím je zajištěna nejen objemnost rouna a snadná tvarovatelnost filtrační textilie, ale i vysoká odlučivost, 95 až 100 % při vytvoření tak zvaného účinku hloubkové filtrace.

Tyto a další výhody filtrační textilie podle vynálezu lépe vyniknou z popisu příkladů jejího provedení.

P ř í k l a d 1

Vstupní vrstva se zhotoví z polypropylenového vlákenného rouna o hmotnosti 350 g/m^2 a sestávající z 60 % hmot. vláken jemnosti 17 dtex a délky 90 mm, z 20 % hmot. vláken jemnosti 6,7 dtex a délky 60 mm a z 20 % hmot. vláken jemnosti 3,9 dtex a délky 60 mm, přičemž v celé tloušťce rouna jsou vlákna převážně příčně orientovaná.

Vlákenné rouno se ukládá na vstupní vrstvu o hmotnosti 20 g/m^2 , tvořenou kalandrovanou netkanou textilií z polypropylenových vláken, na jejíž celé ploše se střídají vlákenná místa, tvořená spleť volně se dotýkajících vláken, a zpevňovací místa, v nichž je termoplastická polypropylenová hmota jednotlivých vláken alespoň částečně roztavená a navzájem slepená. Zpevňovací místa mají tvar čtvercových plošek o průměru 1,5 mm, které jsou rozmístěny po celé ploše netkané textilie v přímých a vzájemně rovnoběžných řadách, přičemž jsou od sebe oddělené a obklopené vláknými místy ve tvaru proužků širokých 1,5 mm.

Vstupní vrstva se spojí s výstupní vrstvou mírným vpichováním, to je intenzitou nejméně 5 a nejvýše 25 vpichů/cm² vedených ze strany vstupní vrstvy. V tomto příkladě se použije 20 vpichů/cm². Při vpichování zachycují plastické jehly části některých vláken rouna a protahují je jako tak zvaná vazná vlákna na celou tloušťku dvouvrstvého útvaru až na volný povrch výstupní vrstvy.

Potom se sálavým teplem alespoň částečně roztaví na volném povrchu výstupní vrstvy vyčnívající části vazných vláken, čímž se zpevní uchycení těchto vazných vláken ve výstupní vrstvě a tím se také zlepší spojení obou vrstev. Rovněž vlákenná místa výstupní vrstvy pomáhají svou přilnavostí k rounu vstupní vrstvy zvětšit soudržnost obou vrstev.

Výsledná filtrační textilie o hmotnosti 370 g/m^2 při zkoušce na zkušební prach Spongelit při čelní rychlosti 1,3 m/s vykazuje odlučivost v rozmezí 97 až 100 % při tlakové ztrátě 75 až 80 Pa, čímž se zařazuje do klasifikační třídy C podle normy ON č. 12 4005 a C 3 podle klasifikační třídy C₃ DIN.

P ř í k l a d 2

Filtrační textilie se zhotoví postupem podle příkladu 1 pouze s tím rozdílem, že vlákna v rounu vstupní vrstvy jsou nahodile orientovaná, to znamená, že rouno je zhotoveno pneumatickým rounotvořičem.

P ř í k l a d 3

Vstupní vrstva se připraví z polyesterového vlákenného rouna o hmotnosti 390 g/m^2 a sestávajícího z 75 % hmot. vláken jemnosti 17 dtex a délky 90 mm a z 25 % hmot. vláken jemnosti 4,4 dtex a délky 65 mm, přičemž v jedné polovině tloušťky rouna jsou vlákna převážně příčně orientovaná a v druhé polovině tloušťky rouna jsou vlákna převážně podélně orientovaná.

Na výstupní vrstvu se použije netkaná textilie o hmotnosti 30 g/m^2 z polyesterových vláken. Na celé ploše této textilie se střídají vlákenná místa, tvořená spleť volně se dotýkajících vláken, a zpevňovací místa, v nichž je polyesterová termoplastická hmota jednotlivých vláken alespoň částečně roztavená a navzájem slepená. Zpevňovací místa o průměru 1 mm jsou kulatého tvaru a jsou rozmístěna po celé ploše netkané textilie v přímých a vzájemně rovnoběžných řadách, přičemž jsou od sebe vzdálená 1 mm a oddělená, to je obklopená vláknými místy širokými 1 mm.

Pak se klade vlákenné rouno na netkanou textilii tak, aby se strana s podélně orientovanými vlákny dotýkala netkané textilie tvořící výstupní vrstvu.

Navrstvený útvar se spojí mírným vpichováním, to je intenzitou kolem 10 vpichů/cm² vede-

ných ze strany vláknenného rouna, čímž se spojí vstupní vrstva s výstupní vrstvou. Spojení obou vrstev je natolik pevné, že při výrobě vložek kapsových filtrů i při filtraci nedochází k oddělování vrstev. Přilnavostí vláknenných míst netkané textilie k rounu se zvětšuje soudržnost obou vrstev.

Takto vyrobená filtrační textilie o hmotnosti 420 g/m^2 při zkoušce prováděné prachem Spongelit při čelní rychlosti $1,3 \text{ m/s}$ vykazuje odlučivost v rozmezí 95 až 100 % při tlakové ztrátě 80 až 93 Pa, čímž se zařazuje do klasifikační podskupiny C_3 podle DIN.

P ř í k l a d 4

Filtrační textilie se zhotoví postupem podle příkladu 3 pouze s tím rozdílem, že vstupní vrstva není vytvořena z polyesterového, nýbrž z polypropylenového vláknenného rouna o hmotnosti 390 g/m^2 a sestávajícího z 75 % hmot. vláken jemnosti 17 dtex a délky 90 mm a 25 % hmot. vláken jemnosti 3,9 dtex a délky 60 mm.

Hmotnost vláknenného rouna a netkané textilie může být jiná, než jak uvádějí právě popsané příklady, avšak z hlediska filtračního účinku a snadné zpracovatelnosti do tvaru kapsových vložek je obzvláště výhodné, pohybuje-li se hmotnost rouna v rozmezí 310 až 430 g/m^2 a hmotnost netkané textilie v rozmezí 20 až 40 g/m^2 a hmotnost filtrační textilie v rozmezí 330 až 450 g/m^2 .

V příkladech je použito polypropylenových nebo polyesterových vláken na výrobu rouna nebo netkané textilie. To však neznamená, že se nemohou použít jiná termoplastická syntetická vlákna. Vhodná jsou i vlákna polyamidová nebo polyvinylchloridová nebo směsi termoplastických syntetických vláken.

Použití nejméně dvou výrazně odlišných jemností vláken na výrobu rouna je výhodné z toho důvodu, že jemná vlákna se převážně podílejí na vytváření vazných míst, kdežto hrubá vlákna zajišťují objemnou strukturu rouna, potřebnou pro zvýšení filtračního účinku.

Vyšší filtrační účinek polypropylenového rouna v porovnání s polyesterovým rounem je nejpravděpodobněji dán nižší hmotností polyesterových vláken stejné jemnosti, takže v polypropylenovém rouně je větší počet vláken než v polyesterovém rouně při stejné hmotnosti obou roun.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Filtrační textilie ze syntetického materiálu, určená zejména na vložky kapsových filtrů pro středně jemnou filtraci menších a středních objemů atmosferického vzduchu a sestávající ze vstupní vrstvy tvořené vláknenným rounem a z výstupní vrstvy, k níž je vláknenné rouno přichycené některými svými vlákny, tak zvanými vaznými vlákny, která jsou z rouna částečně vytažena a částí své délky protažena na volný povrch výstupní vrstvy, kde jsou rozmístěna po celé ploše povrchu a kde případně jsou jejich vyčnívající části natavené nebo roztavené, vyznačená tím, že výstupní vrstva je vytvořena z netkané textilie, jež sestává z termoplastické syntetické vláknenné vrstvy, v níž se na celé její ploše střídají vláknenná místa, tvořená spleť volně se dotýkajících vláken, a zpevňovací místa, v nichž je termoplastická hmota jednotlivých vláken alespoň částečně roztavená a navzájem slepená, přičemž vstupní vrstva a výstupní vrstva jsou spolu spojené nejen vaznými vlákny, ale i přilnavostí vláknenných míst výstupní vrstvy k rounu vstupní vrstvy.

2. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že netkaná textilie tvořící výstupní vrstvu je hmotnosti 20 až 40 g/m^2 a sestává z termoplastických vláken syntetických, jako jsou vlákna polyesterová, polypropylenová, polyvinylchloridová, polyamidová nebo směsi těchto nejméně dvou druhů vláken.

3. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že zpevňovací místa v netkané textilií jsou oválného a/nebo úhelníkového a/nebo čárového tvaru o průměru 1 až 2 mm.

4. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že zpevňovací místa jsou pravidelně rozmístěná po celé ploše netkané textilie.

5. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že zpevňovací místa jsou od sebe oddělená vlákennými místy do vzdálenosti 1 až 2 mm.

6. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že vlákenné rouno tvořící vstupní vrstvu sestává ze syntetických vláken polyesterových, polypropylenových, polyvinylchloridových, polyamidových nebo ze směsi alespoň dvou druhů těchto vláken, přičemž rouno obsahuje alespoň dvě jemnosti vláken, například 75 % vláken 17 dtex a 25 % vláken 4,4 dtex.

7. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že rouno ve vstupní vrstvě obsahuje převážně příčně orientovaná vlákna.

8. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že rouno ve vstupní vrstvě sestává z nahodile orientovaných vláken.

9. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že rouno ve vstupní vrstvě má v jedné části své tloušťky vlákna převážně příčně orientovaná a v druhé části tloušťky jsou vlákna převážně podélně orientovaná, přičemž převážně příčně orientovaná vlákna jsou ve filtrační textilií na volné straně vstupní vrstvy.

10. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že rouno vstupní vrstvy je hmotnosti 310 až 430 g/m² a filtrační textilie vykazuje hmotnost 330 až 450 g/m².

11. Filtrační textilie podle bodu 1, vyznačená tím, že vstupní vrstva je svázaná s výstupní vrstvou 5 až 25 vaznými místy na 1 cm², vytvořenými z některých vláken rouna.